

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-130541

(43)Date of publication of application : 21.05.1996

(51)Int.Cl. H04L 12/28
H04L 1/00
H04L 1/16
H04L 29/08

(21)Application number : 06-266751

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 31.10.1994

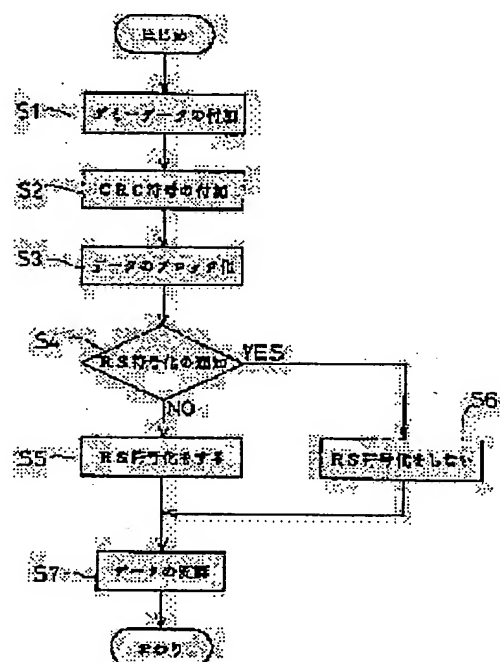
(72)Inventor : HANYA HIROSHI

(54) METHOD FOR TRANSMITTING DATA

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a data transmitting method capable of simplifying processing for data transmission and attaining high speed communication.

CONSTITUTION: A transmitting side adds a CRC code and an RS code to data to be transmitted and transmits the code-added data by the processing of steps S1 to S5, S7. When prescribed packets out of received packets are continuously normal, a receiving side transmits information indicating the unnecessary of error correcting redundant data to the transmitting side. At the time of receiving the information from the receiving side (step S6), the transmitting side transmits data without adding the redundant data in accordance with the information.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-130541

(43)公開日 平成8年(1996)5月21日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/28

1/00

F

1/16

H 0 4 L 11/ 00

3 1 0 B

13/ 00

3 0 7 Z

9371-5K

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-266751

(22)出願日

平成6年(1994)10月31日

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72)発明者 判谷 弘嗣

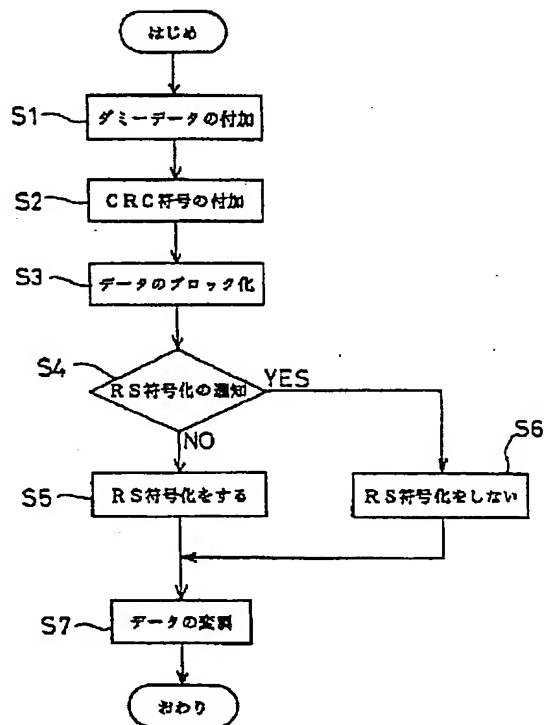
茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式
会社内

(54)【発明の名称】 データ伝送方法

(57)【要約】

【目的】 データ伝送に係る処理を簡単化し、高速通信を可能にするデータ伝送方法を提供する。

【構成】 送信側は、ステップS1～S5、ステップS7の処理により、送信するデータに、CRC符号とRS符号を付加して送信する。受信側は、受信したパケットの中で、所定個のパケットが連続して正常であるとき、誤り訂正用冗長データの不要の通知を送信側に送信する。送信側は、受信側からの通知を受信すると（ステップS6）、この通知に従って、冗長データを付加しないで、データを送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線のデータ伝送路を経由して、送信側からのデータを受信側が受信するデータ伝送方法において、

送信側では、送信するデータに誤り検出用の冗長データを付加し、冗長データが付加されたデータをブロック化し、各ブロックに誤り訂正用の冗長データを付加し、ブロック化した複数個のデータを1パケットとして送信し、

受信側では、受信したパケットの中で所定数の連続するパケットが正常のとき、誤り訂正用の冗長データの不要の通知を送信側に送信し、

送信側では、受信側からの通知を受信すると、この通知に従って、誤り訂正用の冗長データを除いてデータを送信することを特徴とするデータ伝送方法。

【請求項2】 無線のデータ伝送路を経由して、送信側からのデータを受信側が受信するデータ伝送方法において、

送信側では、送信するデータに、誤り検出用の冗長データを付加してデータを送信し、

受信側では、受信したデータに誤りを検出すると、誤り訂正用の冗長データの付加の通知を送信側に送信し、

送信側では、受信側からの通知を受信すると、誤り検出用の冗長データが付加されたデータをブロック化し、各ブロックに誤り訂正用の冗長データを付加し、ブロック化した複数個のデータを1パケットとして送信することを特徴とするデータ伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、無線のデータ伝送路を用いて、データを伝送するためのデータ伝送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】企業内や1つの地域を結び、コンピュータを用いて画像や音声などを伝送する総合的な通信網として、LAN (Local Area Network) がある。このLANには、電話回線の他に、無線によるデータ伝送路を用いるものがある。無線によるデータ伝送路によれば、LANの端末が無線でデータを伝送するので、端末などの設置場所の自由度が大きくなる。

【0003】LANには、データをパケットに区分して伝送するものがある。無線によるデータ伝送路を用いるLANでは、この伝送路の影響などで、受信したデータに誤りが発生することがある。しかし、パケットでデータを伝送するので、送信側は、誤りが発生した部分のデータを再送すればよい。このために、パケットによるデータ伝送では、伝送効率を向上させることができる。

【0004】しかし、パケットによるデータ伝送では、送信側がデータに誤り検出用の冗長データを付加したり、各パケットにアドレスなどを付加するので、各パ

ケット長は長くなる。この結果、データの伝送効率は低下する。

【0005】そこで、パケットによるデータ伝送には、送信側が再送要求の回数に応じてパケット長を変えるものがある。つまり、伝送路の品質が高く、パケットの再送が行われない場合、送信側は、パケット長を長くする。これにより、データの伝送効率が向上する。伝送路の品質が悪く、再送が行われる場合には、パケット長を短くする。これにより、再送するデータ量を少なくする。

【0006】このようなデータ伝送方法は、特開平2-125551号公報に示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、先に述べたデータ伝送方法は、次のような欠点を持つ。このデータ伝送方法では、送信側がパケットの再送回数を計測する。そして、この再送回数に応じて、パケット長を設定するので、送信側の処理が複雑になる。このために、送信側が迅速な処理を行うことができないので、このデータ伝送方法は、データの高速通信に不適切である。

【0008】この発明の目的は、このような欠点を除き、データ伝送に係る処理を単純化し、高速通信を可能にするデータ伝送方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】その目的を達成するため、請求項1の発明は、無線のデータ伝送路を経由して、送信側からのデータを受信側が受信するデータ伝送方法において、送信側では、送信するデータに誤り検出用の冗長データを付加し、冗長データが付加されたデータをブロック化し、各ブロックに誤り訂正用の冗長データを付加し、ブロック化した複数個のデータを1パケットとして送信し、受信側では、受信したパケットの中で所定数の連続するパケットが正常のとき、誤り訂正用の冗長データの不要の通知を送信側に送信し、送信側では、受信側からの通知を受信すると、この通知に従って、誤り訂正用の冗長データを除いてデータを送信する。

【0010】請求項2の発明は、無線のデータ伝送路を経由して、送信側からのデータを受信側が受信するデータ伝送方法において、送信側では、送信するデータに、誤り検出用の冗長データを付加してデータを送信し、受信側では、受信したデータに誤りを検出すると、誤り訂正用の冗長データの付加の通知を送信側に送信し、送信側では、受信側からの通知を受信すると、誤り検出用の冗長データが付加されたデータをブロック化し、各ブロックに誤り訂正用の冗長データを付加し、ブロック化した複数個のデータを1パケットとして送信する。

【0011】

【作用】請求項1の発明では、受信側は、受信したパケットの中で、所定個のパケットが連続して正常であると

き、誤り訂正用冗長データの不要の通知を送信側に送信する。送信側は、受信側からの通知を受信すると、この通知に従って、冗長データを付加しないで、データを送信する。

【0012】この結果、受信側は、誤り訂正用の冗長データを付加するかしないかの判断をすればよいので、従来に比べて処理を簡単化することができる。

【0013】また、誤りが発生しないとき、パケット長を短くするので、データの伝送効率とスループットを向上することができ、高速通信が可能になる。

【0014】請求項2の発明では、受信側は、誤りを検出すると、誤り訂正用の冗長データの付加の通知を送信側に送信する。送信側は、受信側からの通知により、誤り検出用の冗長データが付加された送信用データをブロック化し、各ブロックに誤り訂正用の冗長データを付加し、ブロック化した複数個のデータを1パケットとして送信する。

【0015】この結果、データの伝送が正常な場合には、誤り訂正用の冗長データを付加しない状態で、データ伝送を継続する。これにより、データ伝送に係る処理を従来に比べて簡単化することができ、高速通信が可能になる。

【0016】また、データ伝送が正常であるとき、通信開始時からデータ長を短くすることができるので、請求項1と同様に、データの伝送効率とスループットを向上することができ、高速通信が可能になる。

【0017】

【実施例】次に、この発明の実施例を、図面を用いて説明する。

【0018】図5は、この発明を実施するためのシステムを示す概略図である。このシステムは、図6に示す無線LANを構成するために必要なものである。無線LANでは、ホストコンピュータ11がコントローラ12と接続されている。コントローラ12は、双方向の無線通信が可能な装置であり、コントローラ12のサービスエリア内には、通信装置13、14がある。通信装置13、14には、端末15、16がそれぞれ接続されている。

【0019】この無線LANに用いられるシステムでは、コントローラ12は、変復調装置1と無線装置2とを備え、通信装置13は、無線装置3と変復調装置4とを備える。通信装置14は、通信装置13と同様である。

【0020】このシステムでは、コントローラ12は、無線のデータ伝送路により通信装置13、14と接続されている。変復調装置1、4には、端末15、16がそれぞれ接続されている。また、変復調装置1、4は、誤り制御をする誤り制御部1A、4Aを備え、無線装置2、3は、パワーレベルを検出する検出部2A、3Aを備える。

【0021】このシステムでは、例えば、コントローラ12が送信側となり、通信装置13、14が受信側となって、データを送信する場合、変復調装置1は、図1のフローチャートに示す手順により、端末からのデータを処理する。変復調装置1は、端末からのデータを受け取ると、入力されたデータにダミーのデータを付加して、データ長を16バイトの倍数にする（ステップS1）。後で述べるCRC符号が16ビットであるので、変復調装置1は、符号長を、このCRC符号を含めて32767ビット以下にする。変復調装置1は、ダミーのデータを付加したデータに、誤り検出用の冗長データを付加する（ステップS2）。

【0022】誤り検出用の冗長データとして、例えばCRC (Cyclic Redundancy Check) 符号を用いる。変復調装置1は、入力されたデータを所定の規則に従って変形し、あらかじめ設定された生成多項式を用いて、変形したデータの割り算をする。変復調装置1は、割り算による余りをCRC符号として、変形したデータの最後の部分に付加する。このCRC符号は、16ビットの冗長データである。

【0023】ステップS2の後、変復調装置1は、誤り検出用の冗長データを付加したデータを、16バイト毎に分割して、データをブロック化する（ステップS3）。ステップS3の後、変復調装置1は、受信側からRS (リードソロモン) 符号化の通知を受信したかどうかを調べる（ステップS4）。

【0024】RS符号化の通知を受信していると、変復調装置1は、RS符号化をして、4バイトの冗長データであるRS符号を付加する（ステップS5）。RS符号は、1つのブロックに発生する誤りを訂正するためのものである。RS符号では、符号長が20バイト、情報部分が16バイト、最小距離が5である。

【0025】ステップS5の処理により、例えばn個のブロックが生成されると、データは、図7に示す形式となる。1番目のブロックから(n-1)番目のブロックまでは、16バイトのデータ101に、RS符号化による4バイトの冗長データ102が付加された構成となる。一方、データの最後には、CRC符号104が付加されている。このために、n番目のブロックは、14バイトのデータ103に、2バイトのCRC符号104が付加され、さらに、RS符号化による4バイトの冗長データ105が付加された構成となる。また、必要に応じて、ダミーのデータ103Aがデータ103の後に付加される。

【0026】変復調装置1は、こうして生成した1ブロックからnブロックまでを、通信の単位である1パケットとする。

【0027】RS符号化をする状態は、図6の無線LANのコントローラ12と通信装置14とに対応する。通信装置14は、コントローラ12から数十メートル離れ

ていて、無線のデータ伝送路の途中には、障害物などがある。また、通信装置14は、移動している状態にある。この結果、受信側で受信される信号のパワーが変動し、誤りが発生する可能性が大きい。この状態では、RS符号化の必要があるので、先に述べた処理をする。

【0028】ステップS4でRS符号化の通知を受信していない場合、変復調装置1は、RS符号化を行わない(ステップS6)。この結果、変復調装置1は、図7のデータの中で、RS符号化による4バイトの冗長データ102, 105を付加しない。これにより、図8に示すパケットがそれぞれ生成される。

【0029】RS符号化を行わない状態は、図6の無線LANのコントローラ12と通信装置13とに対応する。通信装置13は、コントローラ12から数メートルしか離れていないので、無線のデータ伝送路に障害物が無い状態である。この状態では、フェージングが起らず、データの誤りが発生することが希であり、RS符号化の必要がない。

【0030】ステップS4～S6の処理は、パケット長を変えるために必要な処理である。これにより、伝送特性が良ければ、変復調装置1は、パケット長を短くする。

【0031】変復調装置1は、ステップS5またはステップS6の後、生成した各パケットのデータを変調して、無線装置2に出力する(ステップS7)。無線装置2は、変復調装置1からの変調されたデータを高周波信号に変換して、無線により受信側に送信する。

【0032】受信側の無線装置3は、送信側から電波で送られて来るデータを受信し、受信信号を中間周波帯(IF帯)またはベースバンド帯に変換する。無線装置3の検出部3Aは、受信信号のパワーレベルを検出し、検出結果を変復調装置4に送る。

【0033】変復調装置4は、無線装置3からデータを受け取ると、図2に示す処理をする。つまり、変復調装置4は、無線装置3のデータを復調してRS符号化をされたデータを取り出す(ステップS11)。変復調装置4は、復調したデータのRS復号化をして、誤りを訂正する(ステップS12)。この後、CRC符号により誤りの有無を判定する(ステップS13)。

【0034】このとき、可能な訂正を行った場合、1ブロックについて2バイト以下の誤りを訂正することができ。また、変復調装置4は、

- a. 誤り位置多項式の根が得られない
- b. 誤り位置を求めたとき、誤り位置が不合理であるような状態が発生すると、3バイト以上の誤りが発生したと判断し(ステップS14)、送信側に再送を要求する(ステップS15)。

【0035】ステップS14で誤りが2バイト以下のとき、変復調装置4は、受信側の端末に、ステップS12で誤りが訂正されたデータを出力する(ステップS1

6)。これにより、1パケットの正常なデータが出力される。そして、変復調装置4は、すべてのデータを受信すると(ステップS17)、データ伝送に係る受信処理を終了する。

【0036】これらの受信処理を行う際、変復調装置4の誤り制御部4Aは、図3, 4に示す処理をする。誤り制御部4Aには、フラグfが設けられ、変数kが設定されている。フラグfが「0」のときに、RS符号化をしている状態を表し、フラグfが「1」のときに、RS符号化をしていない状態を表す。また、変数kは、連続して正常に受信したパケットの数を表すためのものである。

【0037】誤り制御部4Aは、フラグfを「0」として、RS符号化をしていることを表す(ステップS21)。また、誤り制御部4Aは、変数kを、 $k=0$

として、連続して正常に受信したパケットが無いことを表す(ステップS22)。受信が終了していない場合(ステップS23)、無線装置3からのパワーレベルが所定値以上であり(ステップS24)、かつ、受信したパケットに誤りが発生していないとき(ステップS25)、誤り制御部4Aは、変数kを、 $k=k+1$

とする(ステップS26)。

【0038】この後、誤り制御部4Aは、ステップS23～S26を繰り返して、変数kが、 $k=p$

となった場合、つまり、p個のパケットを連続して正常に受信した場合(ステップS27)、フラグfが「0」のとき(ステップS28)、誤り制御部4Aは、無線装置3を経由して、RS符号化の不要の通知を受信側に送信する(ステップS29)。値pは、無線のデータ伝送路の特性が良好で、誤りが発生しないような値に、あらかじめ設定されている。値pは、各種の条件を考慮して設定されている。

【0039】ステップS29の後、誤り制御部4Aは、フラグfを「1」にして、RS符号化をしていない状態にする(ステップS30)。そして、処理をステップS22に戻す。つまり、パワーレベルが所定値以上で、誤りが発生していないときには、フラグfを「1」の状態にして、検出動作を繰り返す。ステップS23ですべてのデータが受信されていれば、処理を終了する。

【0040】一方、ステップS24でパワーレベルが所定値より少ないとき、または、ステップS25で誤りがあるとき、誤り制御部4Aは、フラグfが「1」かどうかを調べる(ステップS31)。フラグが「1」であり、RS符号化がされていないとき、無線装置3を経由して、RS符号化を行う通知を送信側に送信する(ステップS32)。

【0041】ステップS32の後、誤り制御部4Aは、

フラグ f を「0」にして、RS符号化をしている状態にする(ステップS33)。そして、処理をステップS22に戻す。

【0042】つまり、パケットが p 個連続しないとき、フラグ f を「0」に保ち、検出動作を繰り返す。このときには、変数 k を、 $k=0$ にする。

【0043】このように、この実施例により、データ通信に際して、パワーレベルが所定値以上であり、かつ、 p 個のパケットが正常に受信されたとき、受信側は、誤りがほとんど発生しないと推定し、送信側にRS符号化の不要を通知する。これにより、処理を簡単化し、パケット長を短くするので、データの伝送効率とスループットを向上し、高速通信を可能にする。

【0044】この実施例では、RS符号化を行うかどうかを、データ伝送中に随時切り換えている。この他にも、次の方法がある。データ伝送の開始時に誤りが発生するかどうかを検出し、この検出結果に基づいて、送信するデータにRS符号を付加するかどうかを決める。そして、通信中には、この状態を変更しない。

【0045】この方法により、通信開始時に誤りを検出すればよいので、処理を軽くすることができる。

【0046】また、次の方法がある。この実施例では、誤りが1つ発生すると、受信側は、送信側にRS符号の付加を通知した。しかし、これに限定されず、誤りが複数個発生したときに、送信側にRS符号の付加を通知してもよい。

【0047】さらに、次の方法がある。受信側での処理(図3の処理)の中で、ステップS21のフラグ f を「1」にする。つまり、伝送特性が良いと推定されるとき、受信側は、送信側にRS符号化の不要を指示する。そして、伝送特性が不良と検出されたとき、RS符号化をする。

【0048】この方法により、データ伝送に際して、伝送特性が良好のとき、通信の開始時から、パケット長を短くすることができる。

【0049】なお、この実施例では、受信側がパワーレベルを検出したが、この検出を省いても良い。これにより、処理を簡単化することができる。

【0050】また、この実施例では、バイト単位のデータ伝送を行い、誤り訂正符号としてRS符号を用いた。また、誤り検出符号としてCRC符号を用いたが、特にこれに限定されない。例えば、ビット単位でデータ伝送を行い、誤り訂正符号としてBCH符号を用いても良い。

【0051】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1の発明では、受信側は、受信したパケットの中で、所定個のパケットが連続して正常であるとき、誤り訂正用冗長データの不要の通知を送信側に送信する。送信側は、受信側からの通知を受信すると、この通知に従って、冗長データを付加しないで、データを送信する。

【0052】この結果、受信側は、誤り訂正用の冗長データを付加するかしないかの判断をすればよいので、従来に比べて処理を簡単化することができる。

【0053】また、誤りが発生しないとき、パケット長を短くするので、データの伝送効率とスループットを向上することができ、高速通信が可能になる。

【0054】請求項2の発明では、受信側は、誤りを検出すると、誤り訂正用の冗長データの付加の通知を送信側に送信する。送信側は、受信側からの通知により、誤り検出用の冗長データが付加された送信用データをブロック化し、各ブロックに誤り訂正用の冗長データを付加し、ブロック化した複数個のデータを1パケットとして送信する。

【0055】この結果、データの伝送が正常な場合には、誤り訂正用の冗長データを付加しない状態で、データ伝送を継続する。これにより、データ伝送に係る処理を従来に比べて簡単化することができ、高速通信が可能になる。

【0056】また、データ伝送が正常であるとき、通信開始時からデータ長を短くすることができるので、請求項1と同様に、データの伝送効率とスループットを向上することができ、高速通信が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る送信側の処理を示すフローチャートである。

【図2】この発明に係る受信側の処理を示すフローチャートである。

【図3】この発明に係る受信側の処理を示すフローチャートである。

【図4】この発明に係る受信側の処理を示すフローチャートである。

【図5】この発明を実施するためのシステムの概略図である。

【図6】無線LANを示す図である。

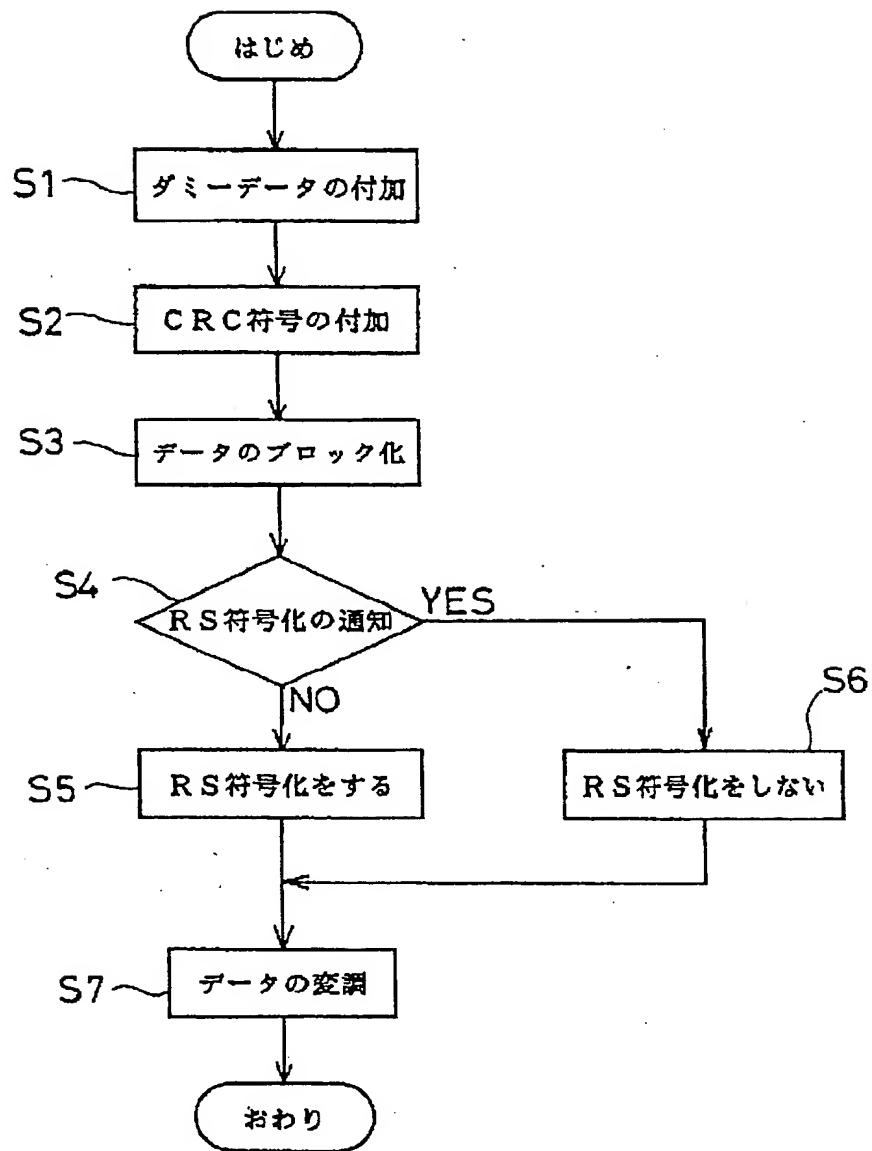
【図7】伝送されるデータの形式を示す図である。

【図8】伝送されるデータの形式を示す図である。

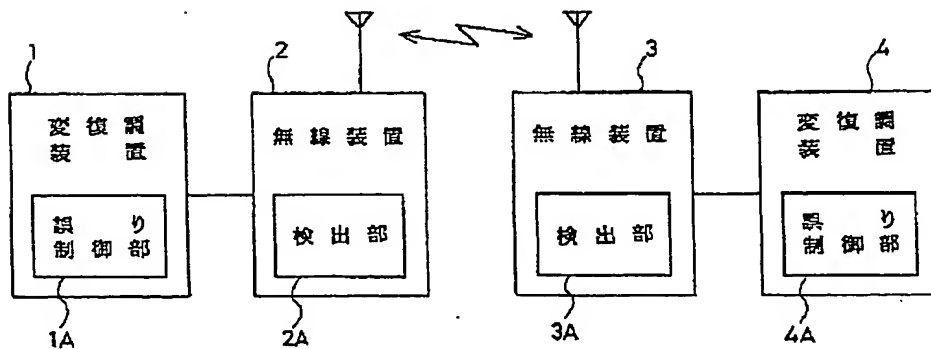
【符号の説明】

ステップS1～S7 処理ステップ

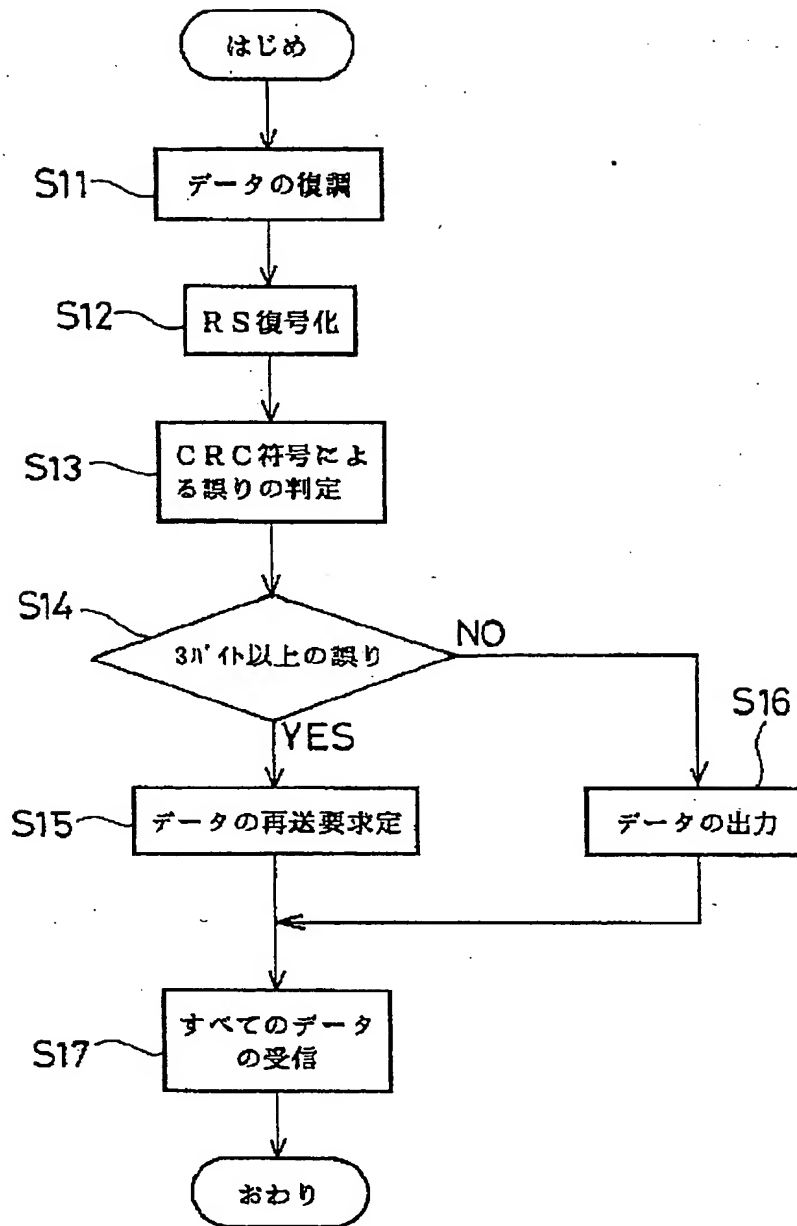
【図1】



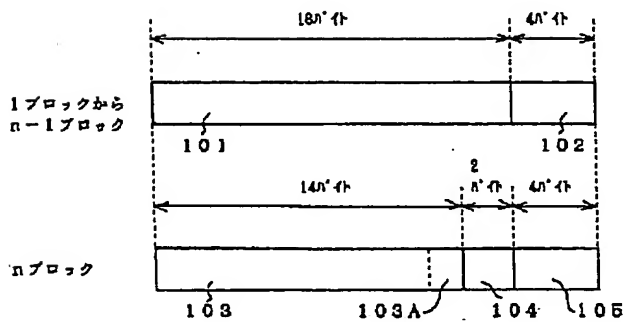
【図5】



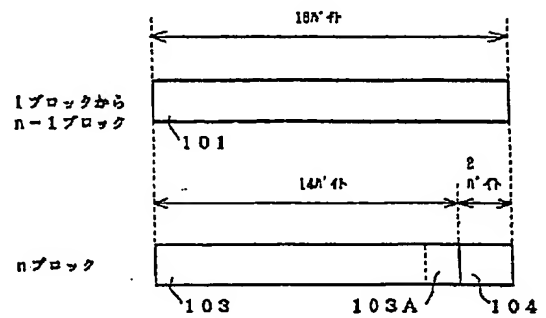
【図2】



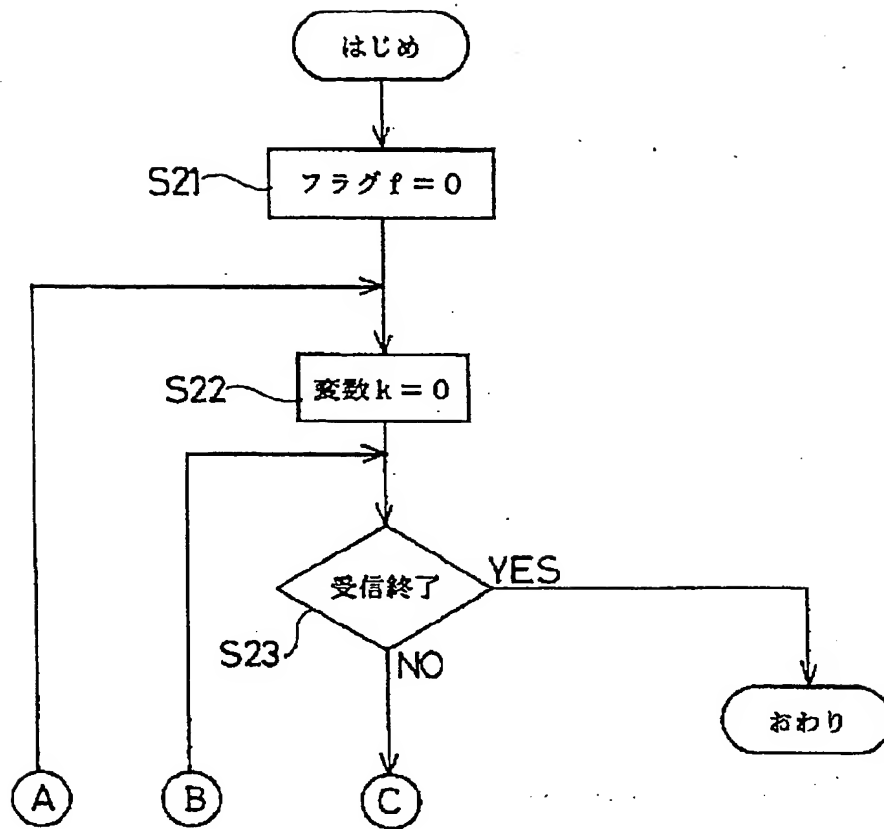
【図7】



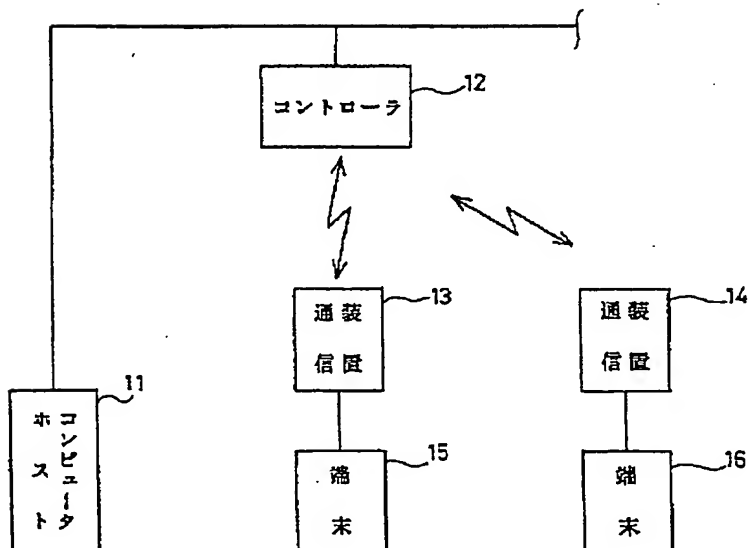
【図8】



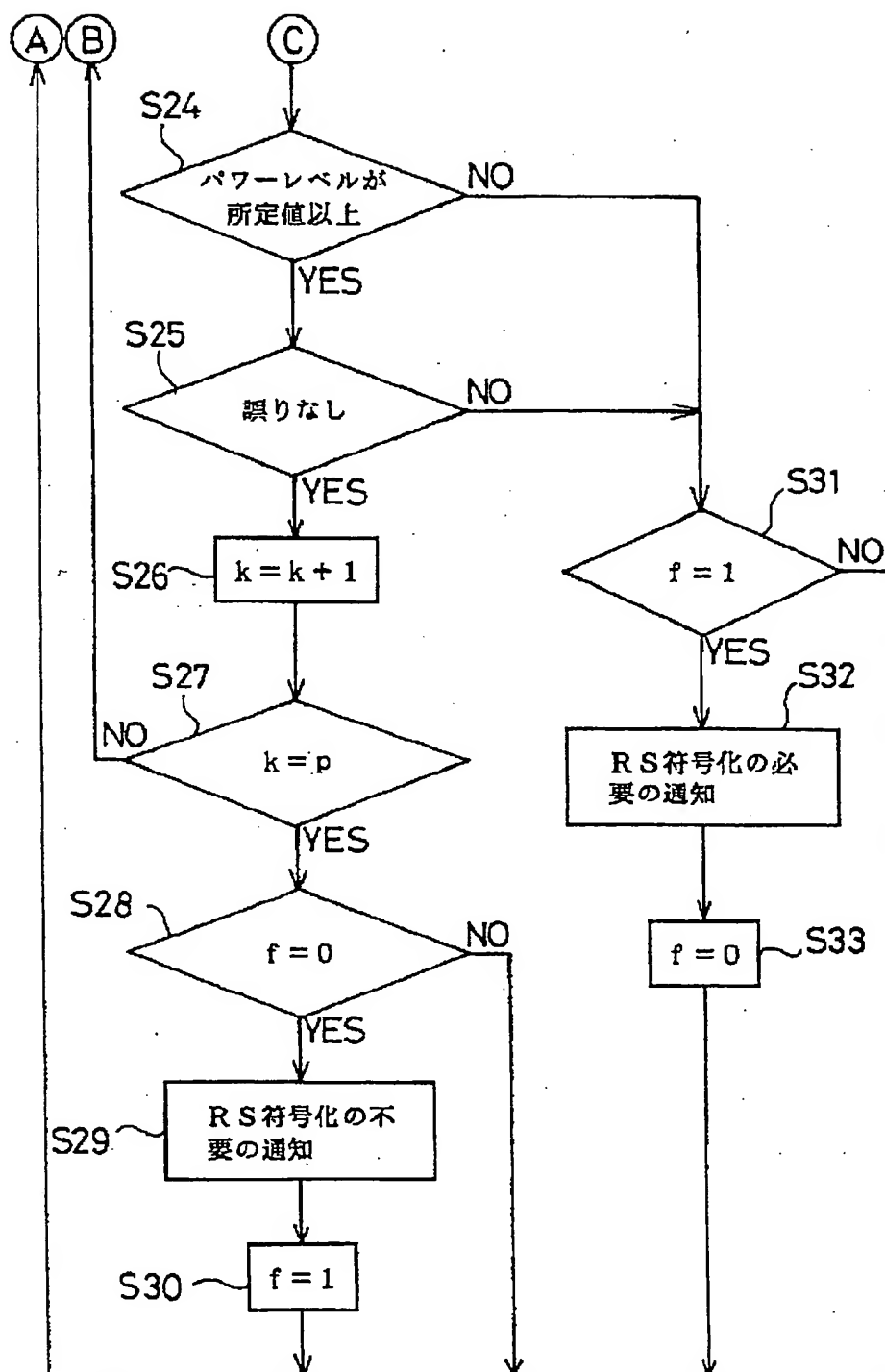
【図3】



【図6】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 L 29/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所